

(54) COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(11) 4-268533 (A) (43) 24.9.1992 (19) JP

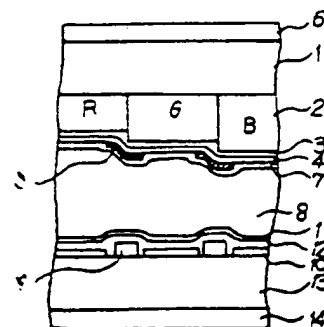
(21) Appl. No. 3-29735 (22) 25.2.1991

(71) NEC CORP (72) NOBORU WARASHINA

(51) Int. Cl. G02F1 1335

**PURPOSE:** To reduce a crosstalk by providing a plastic matrix layer made of a metallic material so as to be in contact with the transparent electrode layer of a color filter.

**CONSTITUTION:** Color filters 2 of R, G, and B are formed on a glass substrate 1 and a transparent electrode 4 is formed thereupon across a protective film 3. Then a chromium layer is formed by sputtering on the transparent electrode 4 of the color filters and processed by dry etching in the shape of pixels to form a black matrix 5. This color substrate and a TFT substrate which has a pixel transparent electrode 10, etc., are arranged to face each other and liquid crystal 8 is charged in their gap to manufacture a TFT active matrix LCD. The black matrix layer 5 has high conductivity to compensate the conductivity of the transparent electrode 4 and then the resistance value on the color filter surface is greatly reduced on the whole.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-268533

(43) 公開日 平成4年(1992)9月24日

(51) Int.Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335		7724-2K		
	5 0 5	7724-2K		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-29735

(22) 出願日 平成3年(1991)2月25日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 藁科 登

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 内原 晋

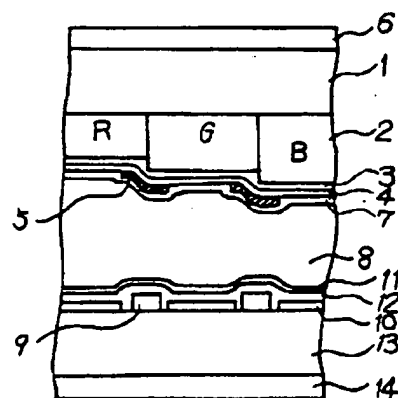
(54) 【発明の名称】 カラー液晶表示素子

(57) 【要約】

【目的】 カラー液晶表示素子におけるクロストークを低減する。

【構成】 カラーフィルタの透明電極層4に接するように金属材料のブラックマトリクス層5を設ける。

【効果】 透明電極の表面抵抗が低下するため、書き込み電圧不足によるクロストークが低減する。



1, 13: ガラス基板

2: カラーフィルタ

3: 保護膜

4: 透明電極

5: ブラックマトリクス

6, 14: 偏光板

7, 11: 配向膜

8: 液晶

9: 配線

10: ヒアセル透明電極

12: パラレーション膜

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 二枚の透明電極基板間に液晶を挟持し、その電極間の電圧によって光透過率を制御するカラー液晶表示素子において、そのカラーフィルタ側の透明電極層と直接接する層として金属材料のブラックマトリクス層を設ける事を特徴とするカラー液晶表示素子。

【請求項2】 前記金属材料はクロムである請求項1記載のカラー液晶表示素子。

【請求項3】 前記金属材料はアルミニウムである請求項1記載のカラー液晶表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はカラー液晶表示素子に関し、表示画面内におけるクロストークの少ないカラー液晶表示素子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示素子(LCD)は、平行して相対する2枚の透明電極間に液晶物質を挟持し電極間の印加電圧を変動する事によって液晶分子の配列状態を制御し、その液晶配列状態によって光の透過あるいは反射を制御して画面表示を実現する原理に基づいて動作している。このような液晶表示素子としては例えば電圧オフ状態で液晶分子ダイレクタが電極平面に対して平行で、かつ電極の両側における液晶ダイレクタの間の角度が90° 振じれたツイステッドネマティック(TN)モード、180°~270° 振じれたスーパーツイステッドネマティック(STN)モードなどが代表的である。透明電極を担持する透明基板(通常はガラス板)の外側には2枚の偏光板が設置され、その相互の偏光軸の成す角度は通常0° あるいは90° である。

【0003】入射光は入射光側の偏光板によって偏光化された後液晶内部を通過するが、液晶は印加電圧に対応してその配列状態が変化しており、配列状態に対応して通過光の偏光状態が変化する。こうして液晶層内を通過した出射光はその偏光状態に応じて出射光側の偏光板での透過率が異なり、このため印加電圧によって光の透過率を制御する事ができ、画像表示が実現される。この原理がTNないしSTNモードである。

【0004】こうした光のスイッチングを細分化された画面構成要素(ピクセル)ごとに行うことにより文字、図形等の表示を行う事ができる。このピクセルごとにそれぞれ色の三要素即ち赤(R:Red)、緑(G:Green)、青(B:Blue)のスイッチングを行わせると、カラー表示が実現される。カラー表示LCDにおいては、相対する電極の片側に各ピクセルに相当する部分ごとにR、G、Bのカラーフィルタを形成した構造にする事によってR、G、Bのスイッチングを行うのが一般的である。R、G、Bカラーフィルタを用いたカラーLCDの場合、隣接するピクセル間では色が異なり、また光スイッチングのオン・オフ状態も異なるため、隣接

ピクセルの光が混入する事は表示品質上好ましくない。このため隣接するピクセル間の境界には外部への光の漏れを遮蔽するための遮光層を設けるのが通常であり、この遮光層はブラックマトリクスと呼ばれている。ブラックマトリクスの構成材質としては、クロムに代表される金属薄膜、あるいは黒色の樹脂など光に対する遮蔽性を有する材質が使用される。ブラックマトリクスはその形成工程を容易にするために、カラーフィルタ用基板ガラスの上に直接形成され、その上層にカラーフィルタが形成される。カラーフィルタの最上層には液晶駆動のための透明電極が形成されている。透明電極の材質として最も多く使用されているのは、インジウム・錫酸化物(ITO)である。

【0005】カラー表示においては、白黒(モノクロ)表示に比べて色調等に関して高度な画質が求められる為、各ピクセルの電極間印加電圧を画面のスキャン周期(フレーム周期)の間一定に保持する必要がある。この目的の為にピクセル一個ごとに、そこに書き込まれた電圧を保持する一種のメモリー機能を有したLCDがカラー表示の為に用いられるのが一般的であり、このようなLCDの事をアクティブマトリクスLCDと称する。アクティブマトリクスLCD(AM-LCD)のメモリー機能を実現する手段としては、ピクセルごとに薄膜トランジスタ(TFT)あるいは金属/絶縁体/金属(MIM)を設置し、それらにスイッチング機能を担わせるのが通常である。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】カラーLCDの表示を行った場合大きな問題となる点の一つが画面上のクロストーク現象である。クロストークとは例えば横方向に黒-白の表示を行った場合黒が通常の黒よりも濃い黒になったり、あるいは白が通常の白よりも明るい白になったりする現象の事である。

【0007】クロストークが起こる原因は、各ピクセルへの電圧書き込みにおいてピクセルへの電荷供給経路の途中での抵抗値が大きいため十分な電荷が供給されず、従って液晶に対する印加電圧が不十分となる事である。このように途中ルートの抵抗値を大きくしている要因の一つがカラーフィルタ表面上におけるITO透明電極の表面抵抗値が大きい事である。ITOの表面抵抗値はITOの膜厚を厚くすると低下する事が分かっているが、一方膜厚を厚くすると急激にITOの透明度が落ちる為、現状以上に膜厚を増やす事は困難である。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者はこのようなカラーフィルタ表面上の透明電極の抵抗値を低減すべく鋭意検討を行った結果本発明に到達した。

【0009】本発明の液晶表示素子においては、このカラーフィルタ上の透明電極層と直接接する層として金属材料のブラックマトリクス層が設けられている。ブラッ

クマトリクス層は高い導電性を有しており、透明電極層の導電性を補う事により全体としてカラーフィルタ表面上の抵抗値を大幅に低減している。透明導電層とブラックマトリクスとの位置関係は、透明導電層の外側にブラックマトリクスが形成されていても良いし、逆に透明導電層の内側にブラックマトリクスが形成されていても良い。なお、金属材質としては、クロム、アルミニウムなどが用いられる。

#### 【0010】

##### 【実施例】実施例1

図1(a)、(b)は、本発明のカラーフィルタ基板の平面図およびA-A'断面図であり、ガラス基板1の上にR、G、Bのカラーフィルタ2を形成し、その上に保護膜3を介して透明電極4が形成され、その上にブラックマトリクス5を設けた構造を有している。作り方は、カラーフィルタの透明電極4上にスパッタリングにより厚さ140nmのクロム層を形成する。次いでピクセルの形が抜けるようにドライエッチングを行いブラックマトリクス5を形成する。

【0011】このカラーフィルタ基板を用いてTFTアクティブマトリクスLCDを作製した。図2は、その断面図で、ピクセル透明電極10等を有するTFT基板とカラーフィルタ基板とを対向させ間隙に液晶8を充填して構成される。

【0012】このLCDにてテストパタンの表示を行った。結果を図7(a)に示す。図に示したようにこのLCDではクロストークは極めて微弱であった。

##### 【0013】実施例2

この実施例は、図3(a)、(b)に示すように保護膜3の上にブラックマトリクス5を設け、その上に透明電極4を設けている。作り方は、カラーフィルタの保護膜3上にスパッタリングにより厚さ200nmのアルミニウム層を形成する。次いでピクセルの形が抜けるようにウェットエッチングを行いブラックマトリクス5を形成する。この上に更にスパッタリングにより厚さ140nmのITOの透明電極4を形成しカラーフィルタ基板とした。

【0014】このカラーフィルタ基板を用いてTFTアクティブマトリクスLCDを作製した。その形状は図4に示したとおりである。

【0015】このLCDにてテストパタンの表示を行った。結果を図7(b)に示す。図に示したようにこのLCDではクロストークは極めて微弱であった。

##### 【0016】比較例

図5(a)、(b)に形状を示したのは従来の市販カラーフィルタ基板である。このカラーフィルタにおいてはブラックマトリクス5はガラス基板1の表面上、即ちカ

ラーフィルタの各層で最も内側に形成されており、最外部の透明電極4とは電氣的に遮断されている。

【0017】このカラーフィルタ基板を用いてTFTアクティブマトリクスLCDを作製した。その形状は図6に示したとおりである。

【0018】このLCDにてテストパタンの表示を行った。結果を図7(c)に示す。図に示したようにこのLCDでは強いクロストークが認められた。

##### 【0019】

10 【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、カラーフィルタ上の透明電極層と直接接するように金属材料のブラックマトリクスを設けることにより、表示画面上のクロストークが少ないカラー液晶表示素子を得ることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例のカラーフィルタ基板を示す図で、(a)図は平面図、(b)図は(a)図のA-A'断面図である。

【図2】図1のカラーフィルタ基板を用いて作製したアクティブマトリクスLCDの断面図である。

【図3】本発明の第2の実施例のカラーフィルタ基板を示す図で、(a)図は平面図、(b)図は(a)図のA-A'断面図である。

【図4】図3に示すカラーフィルタ基板を用いて作製したアクティブマトリクスLCDの断面図である。

【図5】従来のカラーフィルタ基板を示す図で、(a)図は平面図、(b)図は(a)図のA-A'断面図である。

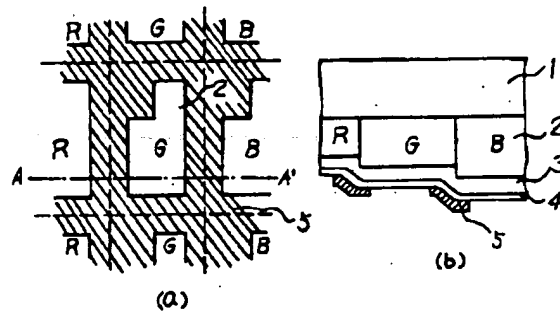
【図6】図5のカラーフィルタ基板を用いて作製したアクティブマトリクスLCDの断面図である。

【図7】テストボタンによる表示画面を示す図で、(a)図は第1の実施例のカラーフィルタ基板を用いたLCDの場合、(b)図は第2の実施例のカラーフィルタ基板を用いたLCDの場合、(c)図は従来のカラーフィルタ基板を用いたLCDの場合である。

##### 【符号の説明】

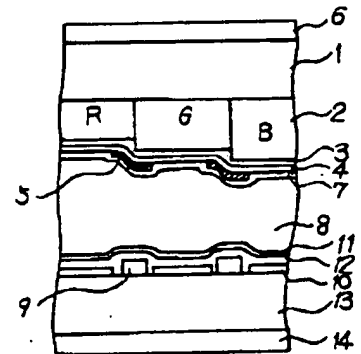
- 1, 13 ガラス基板
- 2 カラーフィルタ
- 3 保護膜
- 4 透明電極
- 5 ブラックマトリクス
- 6, 14 偏光板
- 7, 11 配向膜
- 8 液晶
- 9 配線
- 10 ピクセル透明電極
- 12 バッシベーション膜

【図1】



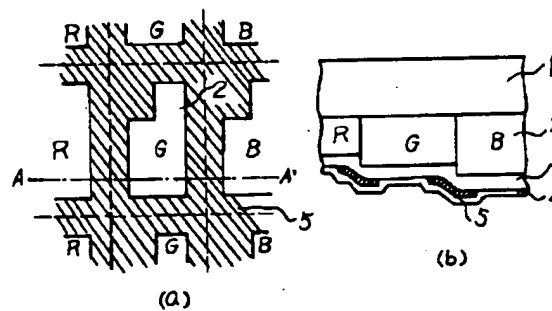
- 1: ガラス基板      2: カラーフィルタ  
3: 保護膜      4: 透明電極  
5: ブラックマトリクス

【図2】



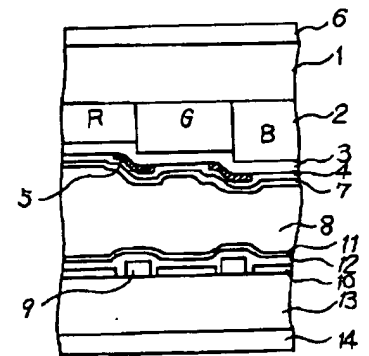
- 1, 13: ガラス基板      2: カラーフィルタ  
3: 保護膜      4: 透明電極  
5: ブラックマトリクス      6, 14: 偏光板  
7, 11: 配向膜      8: 液晶  
9: 配線      10: ヒットセル透明電極  
12: パリレーション膜

【図3】



- 1: ガラス基板      2: カラーフィルタ  
3: 保護膜      4: 透明電極  
5: ブラックマトリクス

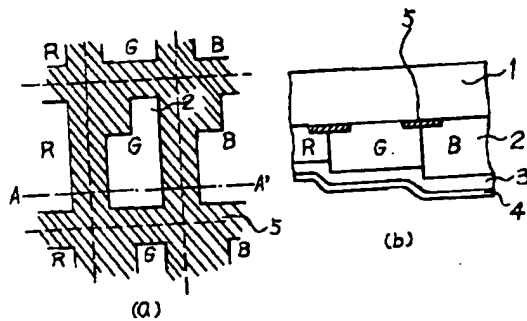
【図4】



- 1, 13: ガラス基板      2: カラーフィルタ  
3: 保護膜      4: 透明電極  
5: ブラックマトリクス      6, 14: 偏光板  
7, 11: 配向膜      8: 液晶  
9: 配線      10: ヒットセル透明電極  
12: パリレーション膜

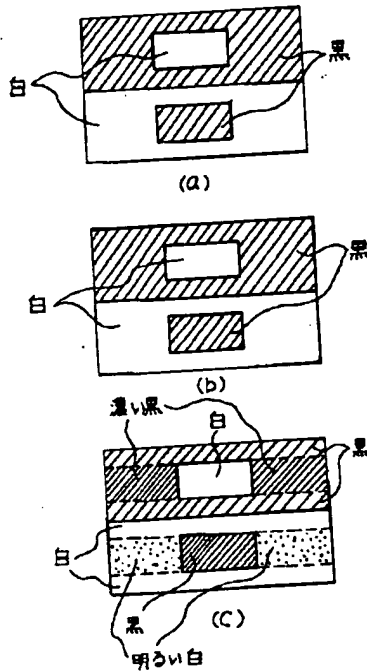
(5)

【図5】

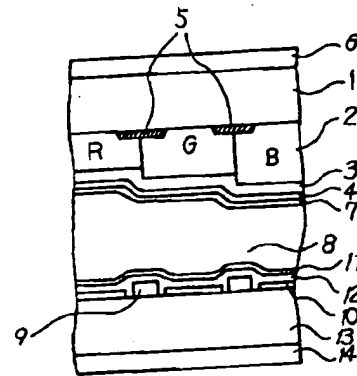


- |              |            |
|--------------|------------|
| 1: ガラス基板     | 2: カラーフィルタ |
| 3: 保護膜       | 4: 透明電極    |
| 5: ブラックマトリクス |            |

【図7】



【図6】



- |                |               |
|----------------|---------------|
| 1, 13: ガラス基板   | 2: カラーフィルタ    |
| 3: 保護膜         | 4: 透明電極       |
| 5: ブラックマトリクス   | 6, 14: 偏光板    |
| 7, 11: 配向膜     | 8: 液晶         |
| 9: 配線          | 10: セグメント透明電極 |
| 12: パラライゼーション膜 |               |

polyimide = with  
high resistivity  
good resistance  
to temperatures